

DERWENT-ACC-NO: 2001-316148  
DERWENT-WEEK: 200133  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Piezoelectric actuator e.g. for fuel injection system, has  
multilayer  
structure of piezo layers and intermediate internal electrodes buried  
in piezo  
layers, alternating contact arrangement

INVENTOR: BOECKING, F; SUGG, B

PATENT-ASSIGNEE: BOSCH GMBH ROBERT[BOSC]

PRIORITY-DATA: 1999DE-1046837 (September 30, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
DE 19946837 A1	May 3, 2001	N/A	000 H01L
041/083			
WO 200124286	April 5, 2001	G	025 H01L
041/083			
A1			

DESIGNATED-STATES: BR CZ JP KR AT BE CH CY DE DK ES FI  
FR GB GR IE IT LU MC NL P  
T SE

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 19946837A1	N/A	1999DE-1046837
September 30, 1999		
WO	N/A	2000WO-DE03025 September

2, 2000  
200124286A1

INT-CL\_(IPC): H01L041/047; H01L041/083 ; H02N002/02

ABSTRACTED-PUB-NO: WO 200124286A

BASIC-ABSTRACT: NOVELTY - The actuator has a multilayer structure of piezo layers (2) and intermediate internal electrodes (3,4) that are buried in the piezo layers so that they do not reach the exterior of the actuator in a given region and a contacting arrangement alternating from layer to layer with outer electrodes (5,6). Contact occurs in regions in which no internal electrode extends to the exterior in the adjacent layer.

USE - E.g. for actuating a mechanical component such as a valve in fuel injection system of vehicle.

ADVANTAGE - The danger of moisture penetration is considerably reduced and hence the lifetime of the actuator is increased.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic perspective representation of a piezoelectric actuator

piezo layers 2

internal electrodes 3,4

outer electrodes 5,6

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/17

TITLE-TERMS:

PIEZOELECTRIC ACTUATE FUEL INJECTION SYSTEM  
MULTILAYER STRUCTURE PIEZO LAYER  
INTERMEDIATE INTERNAL ELECTRODE BURY PIEZO LAYER  
ALTERNATE CONTACT ARRANGE

DERWENT-CLASS: V06 X22

EPI-CODES: V06-M06D; V06-U03; X22-A02A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2001-227276

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
5. April 2001 (05.04.2001)

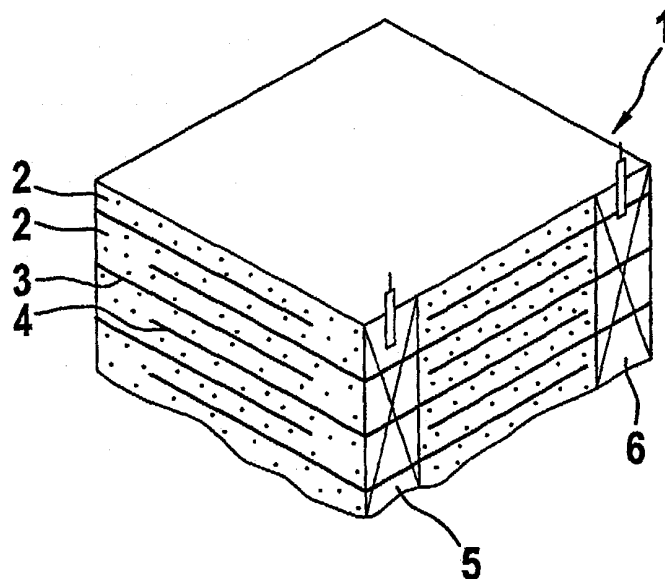
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**PCT WO 01/24286 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01L 41/083, 41/047 (71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03025 (72) Erfinder: SUGG, Bertram; Friedrich-Schaffert-Strasse 8, 70839 Gerlingen (DE). BOECKING, Friedrich; Kahlhieb 34, 70499 Stuttgart (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 2. September 2000 (02.09.2000) (81) Bestimmungsstaaten (national): BR, CZ, JP, KR.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 46 837.0 30. September 1999 (30.09.1999) DE — Mit internationalem Recherchenbericht.
- Veröffentlicht:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PIEZO-ELECTRIC ACTUATOR

(54) Bezeichnung: PIEZOSTAPELAKTOR



(57) Abstract: The invention relates to a piezo-electric actuator, for example for actuating a mechanical component. Said piezo-electric actuator is composed of a multi-layer structure of piezo-electric layers (2) and interposed inner electrodes (3, 4; 11, 12; 21, 22) that are buried in said piezo-electric layers (2) in such a manner that in a defined zone they do not extend to the exterior of the piezo-electric actuator (1; 10; 18). The inner electrodes (3, 4; 11, 12; 21, 22) are connected to the outer electrodes in a manner alternating from layer to layer. The connection is made in the zone in which, in the adjoining layer, no inner electrode (3, 4; 11, 12; 21, 22) extends to the exterior of the piezo-electric actuator.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Piezoaktor, beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils, vorgeschlagen, bei ein Mehrlagenaufbau von Piezolagen (2) und dazwischen angeordnete

Innenelektroden (3, 4; 11, 12; 21, 22) vorhanden sind, die derart in die Piezolagen (2) eingegraben sind, dass sie in einem vorgegebenen Bereich nicht bis an die Außenseite des Piezoaktors (1; 10; 18) heranreichen. Es ist eine von Schicht zu Schicht wechselnde Kontaktierung der Innenelektroden (3, 4; 11, 12; 21, 22) mit Außenelektroden (5, 6; 14, 15; 17, 18; 19, 20) vorgesehen, wobei die Kontaktierung jeweils in dem Bereich erfolgt, in dem in der jeweils benachbarten Schicht keine Innenelektrode (3, 4; 11, 12; 21, 22) an die Außenseite herangeführt ist. Die Piezostapel können dabei bevorzugt rechteckig, kreisförmig oder hexagonale Querschnittsflächen aufweisen und die Außenelektroden können auf nur einer Seite oder auf gegenüberliegenden Seiten angebracht sein.

WO 01/24286 A1



— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

## PIEZOSTAPELAKTOR

### Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Piezoaktor, beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils wie ein Ventil oder dergleichen, nach den gattungsgemäßen Merkmalen des Hauptanspruchs.

Es ist allgemein bekannt, dass unter Ausnutzung des sogenannten Piezoeffekts ein Piezoelement aus einem Material mit einer geeigneten Kristallstruktur aufgebaut werden kann. Bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung erfolgt eine mechanische Reaktion des Piezoelements, die in Abhängigkeit von der Kristallstruktur und der Anlagebereiche der elektrischen Spannung einen Druck oder Zug in eine vorgebbare Richtung darstellt. Aufgrund dieses extrem schnellen und genau regelbaren Effektes können solche Piezoaktoren zum Bau von Stellern, beispielsweise für

den Antrieb von Schaltventilen bei Kraftstoffeinspritzsystemen in Kraftfahrzeugen vorgesehen werden. Hierbei wird die spannungs- oder ladungsgesteuerte Auslenkung des Piezoaktors zur Positionierung eines Steuerventils genutzt, das wiederum den Hub einer Düsennadel regelt. Ein großer Vorteil der Piezoaktoren ist dabei die Realisierung präziser und sehr schneller Auslenkungen mit hohen Kräften.

Da die erforderlichen elektrischen Feldstärken zur Betätigung des Piezoaktors im Bereich von mehreren kV/mm liegen und in der Regel moderate elektrische Spannungen zur Ansteuerung gewünscht sind, kann der Aufbau dieses Piezoaktors hier in mehreren Schichten erfolgen (Multilayer-Aktoren), deren Dicke typischer Weise 60 bis 120 µm betragen, wobei die Innenelektroden, über die die elektrische Spannung aufgebracht wird, jeweils zwischen den Schichten, z.B. mit einem Druckverfahren, aufgebracht werden.

#### Vorteile der Erfindung

Der eingangs beschriebene Piezoaktor, der beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils verwendbar sein kann, ist, wie erwähnt, mit einem Mehrschichtaufbau von Piezolagen und dazwischen angeordneten Elektroden aufgebaut. In vorteilhafter Weise weist der erfindungsgemäße Piezoaktor Innenelektroden auf, die derart in die Piezolagen eingegraben sind, dass sie in einem vorgegebenen Bereich nicht bis an die Außenseite des Piezoaktors heranreichen. Bei einer von Schicht zu Schicht wechselnden Kontaktierung der Innenelektroden mit Außenelektroden erfolgt die jeweilige Kontaktierung in dem Bereich, in dem in der jeweils benachbarten Schicht keine Innenelektrode an die Außenseite herangeführt ist.

Das vorteilhafte Eingraben der Innenelektroden erfolgt beim Zusammensintern der Keramik des Piezoaktors, wobei insbesondere an der Außenfläche die Gefahr des Eindringens von Feuchtigkeit deutlich reduziert und damit die Lebensdauer des Piezoaktors erhöht ist. Dadurch, dass die Innenelektroden in weiten Bereichen nicht an die Außenseite des Piezoaktors herangeführt sind, erfolgt beim Schneiden der Grünfolie als Ausgangsmaterial für die Piezolagen, kaum oder kein Trennen durch das metallische Material der Innenelektroden hindurch. Dadurch wird das Verschmieren von Metallpartikeln und somit die Kurzschlussgefahr reduziert, wodurch die Zuverlässigkeit des Piezoaktors erhöht wird und keine zusätzliche Isolierung der Innenelektroden durch Lack oder ähnliches notwendig ist.

Wenn bei einer vorteilhaften Ausführungsform die Außenelektroden jeweils auf einer Seite des Piezoaktors angebracht sind, kann eine einfache Herausführung der Kontakte zu einem Stecker erfolgen und es ist bei geringem Fertigungsaufwand nur eine einseitige Kontaktierung bzw. Metallisierung auf der Außenelektrodenfläche notwendig.

Bei weiteren vorteilhaften Ausführungsformen sind die Außenelektroden jeweils auf gegenüberliegenden Seiten des Piezoaktors angebracht, bzw. sind die Außenelektroden jeweils auf diagonal gegenüberliegenden Seiten des Piezoaktors angeordnet. Auch eine Anordnung auf benachbarten Seiten oder auch auf beliebigen Seiten ist auf einfache Weise, je nach Anwendungsfall, anwendbar. Hierbei kann entweder eine symmetrische oder eine asymmetrische Anordnung der Innenelektrodenfläche hinsichtlich der ausgesparten Bereiche gewählt werden, so dass die jeweils anders gepolte Elektrode aus einer Spiegelung oder Drehung der ersten Elektrode hervorgeht.



Die Schichtgeometrie und damit die Grundkontur des Piezoaktors können in vorteilhafter Weise rechteckig, insbesondere auch quadratisch aufgebaut sein. Jedoch sind hier auch dreieckige, sechseckige oder sonstige beliebige Vielecke je nach Anwendungsfall in vorteilhafter Weise einsetzbar. Die Schichten des Piezoaktors können darüber hinaus auch rund oder oval aufgebaut sein.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die Schichten des Piezoaktors hexagonal aufgebaut. Hierbei können die Piezolagen mit den eingegrabenen Innenelektroden auf einfache Weise aus einer Grünfolie herausgetrennt werden, wobei ein weitgehend zusammenhängendes Drucklayout für die Innenelektroden herstellbar ist. Bei dieser Ausführung ergibt sich eine sehr dicht gepackte Anordnung der Einzellagen auf der Grünfolie als Ausgangsmaterial, wodurch sich ein relativ geringer Materialverlust beim Heraustrennen, d.h. beim Schneiden, Sägen oder Stanzen, aus der Grünfolie ergibt. Der Piezoaktor hat damit eine annähernd runde Außengeometrie und besitzt eine optimale Raumausfüllung bei einer Anwendung in Bauteilen mit runder Querschnittsgeometrie, wie z.B. bei Einspritzventilen für Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen.

In vorteilhafter Weise kann im Piezoaktor in Richtung des Mehrschichtaufbaus eine Innenbohrung vorhanden sein. Hierdurch kann mittels einer innenliegenden Stange nicht nur eine Kraft in Druckrichtung sondern auch eine Zugkraft bei einer Betätigung des Piezoaktors ausgenutzt werden. Außerdem ist hierbei auch ein elektrischer Anschluss einer der Außenelektroden im Inneren der Bohrung möglich.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehre-

ren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

### Zeichnung

Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Piezoaktors werden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Ansicht eines Piezoaktors mit einem Mehrschichtaufbau von Lagen aus Piezokeramik mit an einer Seite angebrachten Außenelektroden;

Figuren 2 und 3 eine schematische Draufsicht auf zwei abwechselnd im Stapelaufbau übereinander liegenden Piezolagen und eine Projektion beider Piezolagen nach der Figur 1 mit unterschiedlich ausgesparten Bereichen der Innenelektrodenschicht und einer einseitigen Kontaktierung der Außenelektroden;

Figuren 4 und 5 eine Abwandlung des Aufbaus nach den vorherigen Figuren mit einer kreisausschnittsförmig gestalteten Innenelektrodengeometrie und gegenüberliegenden Außenelektroden;

Figuren 6 bis 9 eine Abwandlung des Aufbaus nach den vorherigen Figuren mit einer Innenelektrodengeometrie, bei der relativ große Seitenbereiche der Innenelektroden ausgespart sind und gegenüberliegende Außenelektroden vorhanden sind;

Figur 10 eine Abwandlung des Aufbaus nach den vorherigen Figuren mit relativ kleinen im abwechselnden

-6-

Schichtaufbau nah beieinanderliegenden ausgesparten Bereichen;

Figuren 11 bis 13 eine Abwandlung des Aufbaus nach den vorherigen Figuren mit einer runden Geometrie des Piezoaktors;

Figur 14 eine Abwandlung des Aufbaus nach den vorherigen Figuren mit einem rechteckigen Piezoaktor und relativ nah beieinanderliegenden Außenelektroden auf einer Seite;

Figur 15 eine Abwandlung des Aufbaus nach den vorherigen Figuren mit einer an den Kontaktierungen der Außenelektroden abgeschrägten Geometrie des Piezoaktors;

Figur 16 eine Abwandlung des Aufbaus nach den vorherigen Figuren mit einem hexagonalen Piezoaktor und

Figur 17 eine Ansicht einer Grünfolie als Grundmaterial der Piezolagen nach der Figur 16 mit einem Druck- und Standlayout für die eingegrabenen Innenelektroden vor dem Heraustrennen aus der Folie.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist ein Piezoaktor 1 gezeigt, der in an sich bekannter Weise aus Piezolagen 2 eines Keramikmaterials mit einer geeigneten Kristallstruktur aufgebaut ist, so dass unter Ausnutzung des sogenannten Piezoeffekts bei Anlage einer äußeren elektrischen Gleichspannung an Innenelektroden 3 und 4 über außen kontaktierte Elektroden 5 und 6 eine mechanische Reaktion des Piezoaktors 1 erfolgt.

In der Figur 1 sind nur einige Innenelektroden 3 und 4 schematisch angedeutet und die Außenelektroden 5 und 6 sind als flächige Elektroden ausgeführt, wobei jeweils eine Außenelektrode 5 oder 6 an Kontaktstellen mit jeweils den, die gleiche Polarität aufweisenden Innenelektroden 2 oder 3, kontaktiert sind. Die eingegrabenen Innenelektroden 3 und 4 sind jeweils abwechselnd in den Bereichen, an denen sie nicht mit einer Außenelektrode 5 oder 6 kontaktiert sind, durch einen ausgesparten Bereich nach innen versetzt.

Aus Figur 2 ist linke eine Ansicht der Innenelektrode 4, beispielsweise der Pluspol, erkennbar, bei der oben ein ausgesparter Bereich 7 und unten die Kontaktierung der Außenelektrode 5 ersichtlich ist. In der Mitte ist eine Ansicht der Innenelektrode 3, beispielsweise der Minuspol, erkennbar, bei der unten ein ausgesparter Bereich 8 und oben die Kontaktierung der Außenelektrode 6 ersichtlich ist. Rechts ist eine Projektion der Ansichten der beiden Innenelektroden 3 und 4 gezeigt, bei der die ausgesparten Bereiche 7 und 8 und die Kontaktierungen der Außenelektroden 5 und 6 erkennbar sind.

In Figur 3 ist eine zu der Figur 2 etwas veränderte Geometrie der ausgesparten Bereiche 7 und 9 gezeigt.

Aus Figur 4 ist links eine Ansicht einer Innenelektrode 4 mit kreisausschnittsförmiger Geometrie erkennbar, bei der rechts oben der ausgesparte Bereich 7 und links unten die Kontaktierung der Außenelektrode 5 ersichtlich ist. Die Innenelektrode 3 ist zur Innenelektrode 4 spiegelbildlich gestaltet und weist links unten den ausgesparten Bereich 8 und rechts oben die Kontaktierung der Außenelektrode 6 auf. In der Projektion liegen sich die Kontaktierung der

Außenelektroden 5 und 6 nach der Figur 4 damit diagonal gegenüber.

Figur 5 zeigt eine Abwandlung der Figur 4 mit sich auf einer Seite gegenüberliegenden Außenelektroden 5 und 6.

Ausführungsbeispiele nach den Figuren 9 und 7 zeigen Geometrien der Innenelektroden 3 und 4, bei denen weite Bereiche des Randreichs ausgespart sind und die jeweils diagonal gegenüberliegenden Außenelektroden 5 und 6 aufweisen. Hierzu unterschiedlich sind Ausführungsbeispiele nach Figur 8 und Figur 9 mit einer abgerundeten Geometrie der Innenelektroden 3 und 4 versehen, bei denen die Außenelektroden 5 und 6 jeweils sich gegenüberliegend in der Mitte jeweils einer Seitenfläche angeordnet sind.

Figur 10 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit relativ dicht beieinanderliegenden Außenelektroden 5 und 6 auf einer Seite des Piezoaktors 1 und mit kleinen ausgesparten Bereichen der Innenelektroden 3 und 4.

Figur 11, Figur 12 und Figur 13 zeigen jeweils Ausführungsbeispiele eines Piezoaktors 10 mit runder Kontur und entsprechend runden Geometrien von Innenelektroden 11 und 12; die Außenelektroden 5 und 6 sind jeweils gegenüberliegend kontaktiert. Bei den Figuren 12 und 13 ist eine Innenbohrung 13 vorhanden; hierdurch kann mittels einer innenliegenden, hier nicht dargestellten, Stange nicht nur eine Kraft in Druckrichtung sondern auch eine Zugkraft bei einer Betätigung des Piezoaktors 10 ausgenutzt werden. Außerdem ist gemäß der Figur 13 hierbei auch ein elektrischer Anschluss einer Außenelektrode 14 an eine der Innenelektroden 11 oder 12 im Inneren der Bohrung 13 möglich, wobei eine Außenelektrode 15 in der oben erwähnten Weise außen kontaktiert wird.

Bei einem Ausführungsbeispiel nach Figur 14 sind bei einer rechteckigen, nicht quadratischen Kontur des Piezoaktors 1 die Außenelektroden 5 und 6 an stegförmig herausgeführten Bereichen der Innenelektroden 3 und 4 an einer Seite angeordnet. Ein Piezoaktor 16 mit an abgeschrägten Ecken angebrachten Außenelektroden 17 und 18 ist aus Figur 15 zu entnehmen.

Nach Figur 16 und Figur 17 wird ein Piezoaktor 18 mit einer hexagonalen Kontur aufgebaut, wobei Außenelektroden 19 und 20 an Stege der Innenelektroden 21 und 22 angeschlossen worden. Die Figur 17 zeigt dabei eine Ansicht einer Grünfolie 23 als Grundmaterial der Piezolagen mit einem Druck- und Standlayout für die eingegrabenen Innenelektroden 21 und 22 vor dem Heraustrennen aus der Folie.

Patentansprüche

## 1) Piezoaktor, mit

- einem Mehrschichtaufbau von Piezolagen (2) und dazwischen angeordneten Innenelektroden (3,4;11,12;21,22) die derart in die Piezolagen (2) eingegraben sind, dass sie in einem vorgegebenen Bereich nicht bis an die Außenseite des Piezoaktors (1;10;18) heranreichen und mit
- einer von Schicht zu Schicht wechselnden Kontaktierung der Innenelektroden (3,4;11,12;21,22) mit Außenelektroden, wobei die Kontaktierung jeweils in dem Bereich erfolgt, in dem in der jeweils benachbarten Schicht keine Innenelektrode (3,4;11,12;21,22) an die Außenseite herangeführt ist.

## 2) Piezoaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Außenelektroden (5,6,14,15;17,18;19,20) jeweils auf einer Seite des Piezoaktors (1) angebracht sind.

-11-

3) Piezoaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Außenelektroden (5,6;17,18) jeweils auf gegenüberliegenden Seiten des Piezoaktors (1) angebracht sind.

4) Piezoaktor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Außenelektroden (5,6;17,18) jeweils auf diagonal gegenüberliegenden Seiten des Piezoaktors (1) angebracht sind.

5) Piezoaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Schichten des Piezoaktors (1) rechteckig, insbesondere auch quadratisch aufgebaut sind.

6) Piezoaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Schichten des Piezoaktors (10) eine runde Kontur aufweisen.

7) Piezoaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass

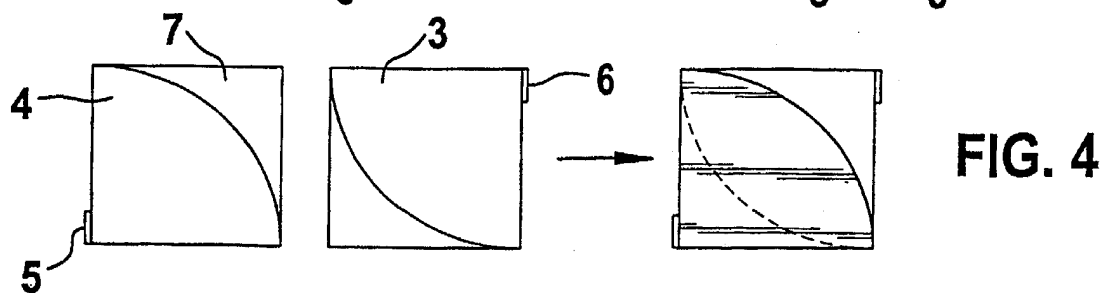
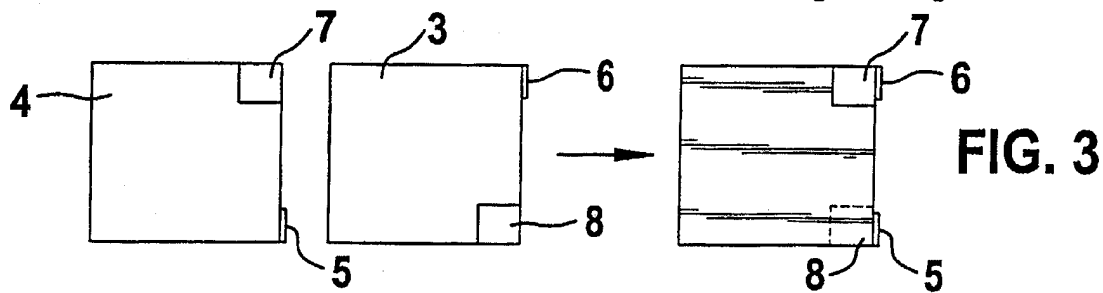
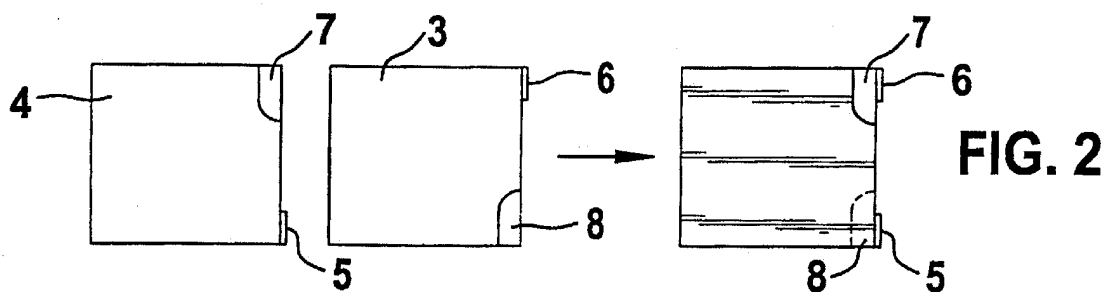
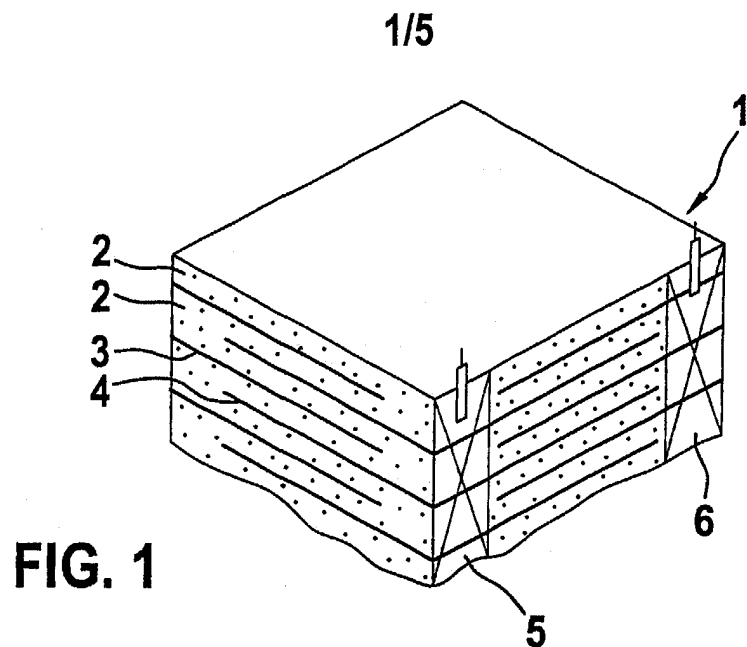
- die Schichten des Piezoaktors (18) eine hexagonale Kontur aufweisen.

8) Piezoaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

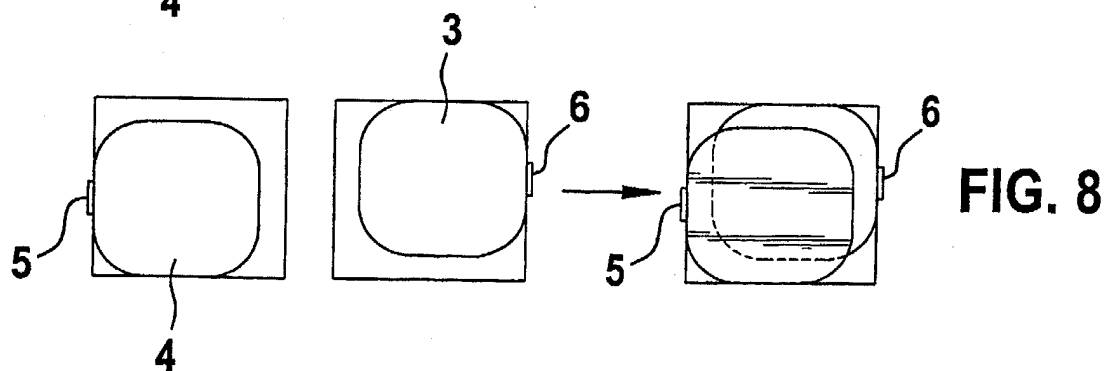
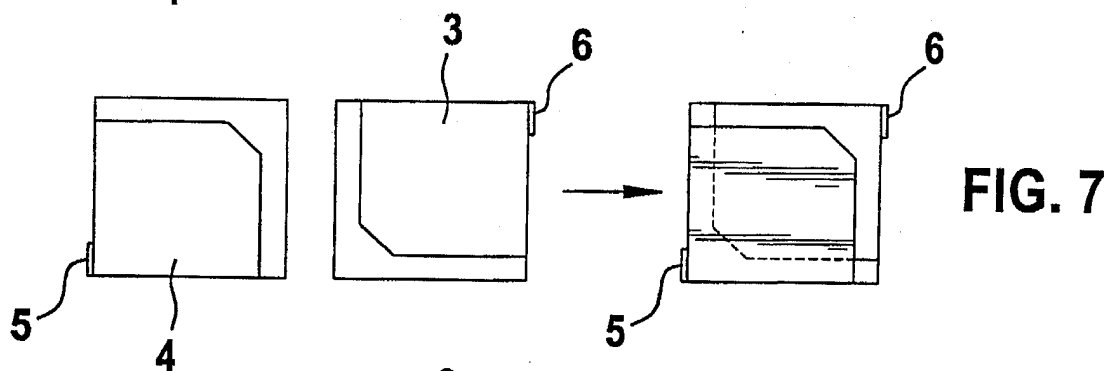
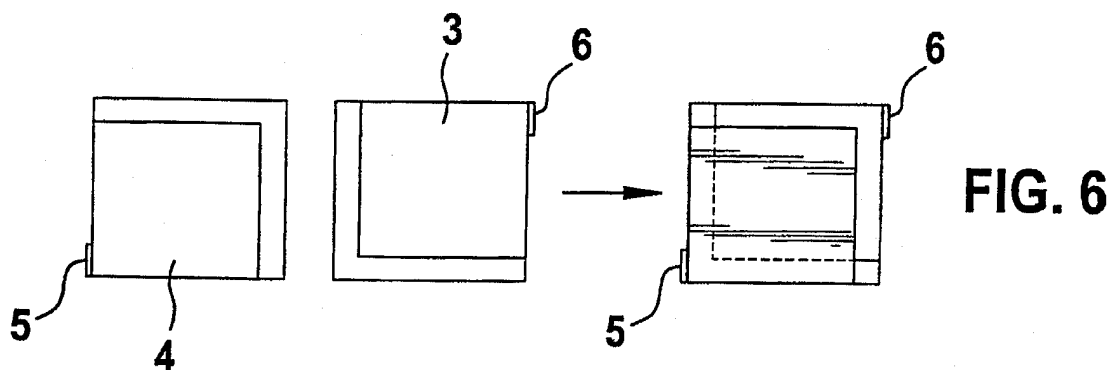
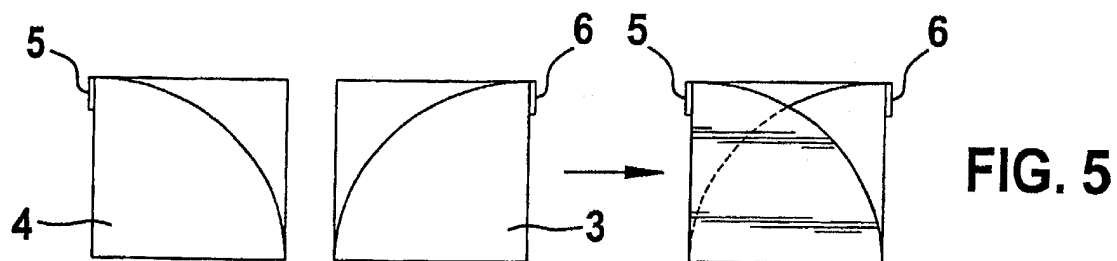
- im Piezoaktor (10) in Richtung des Mehrschichtaufbaus eine Innenbohrung (13) vorhanden ist.

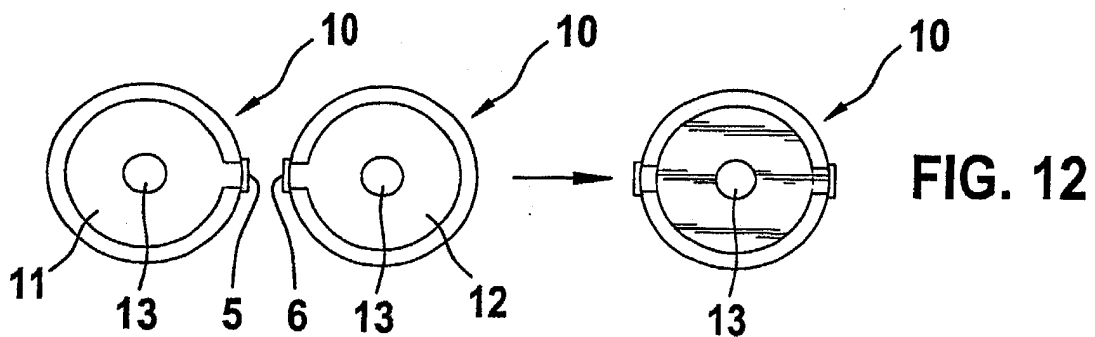
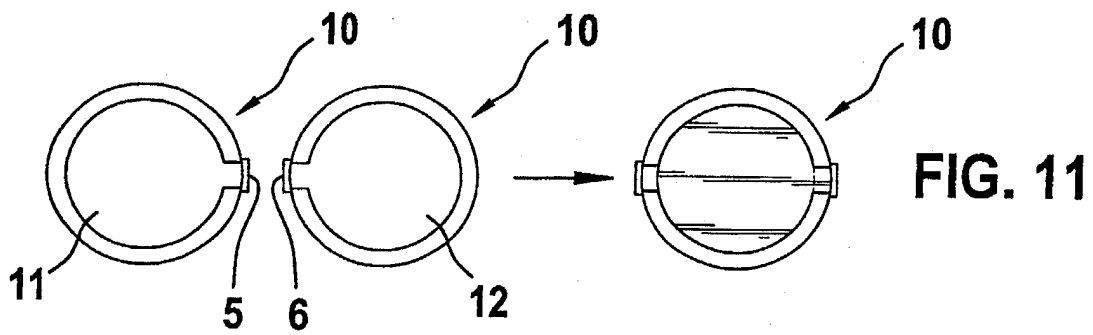
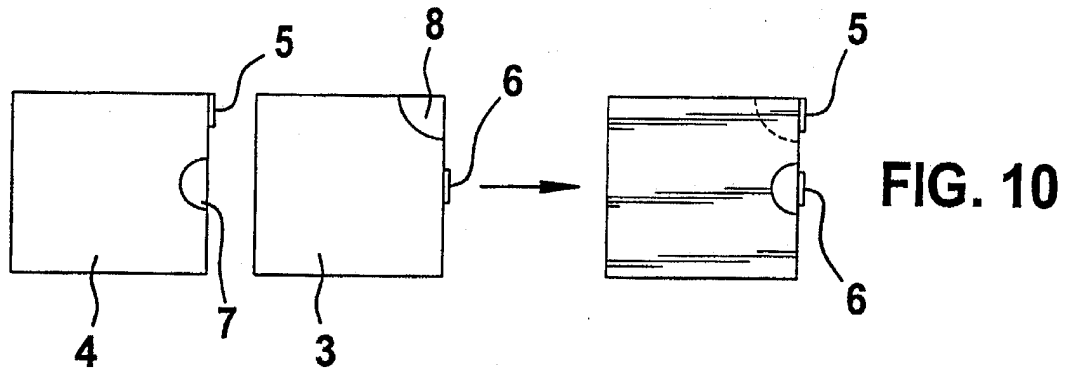
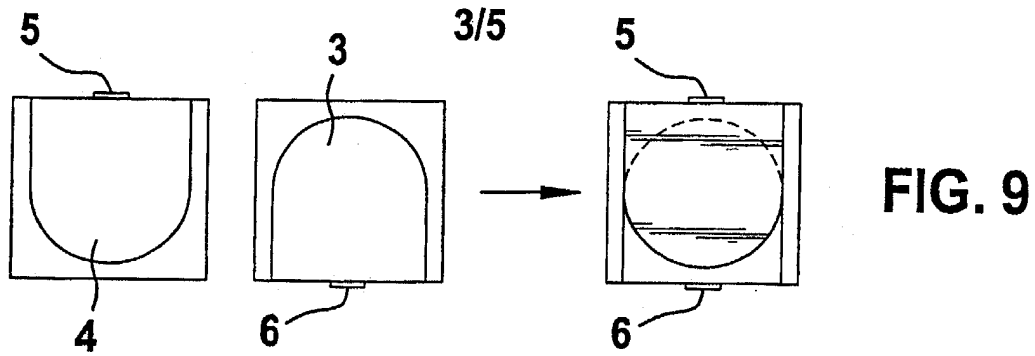


- 9) Piezoaktor Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Piezolagen (2) mit den eingegrabenen Innenelektroden (21,22) aus einer Grünfolie (23) mit flächig ineinander verschachtelten Einzellagen herausgetrennt sind, wobei ein weitgehend zusammenhängendes Drucklayout für die Innenelektroden (21,22) herstellbar ist.

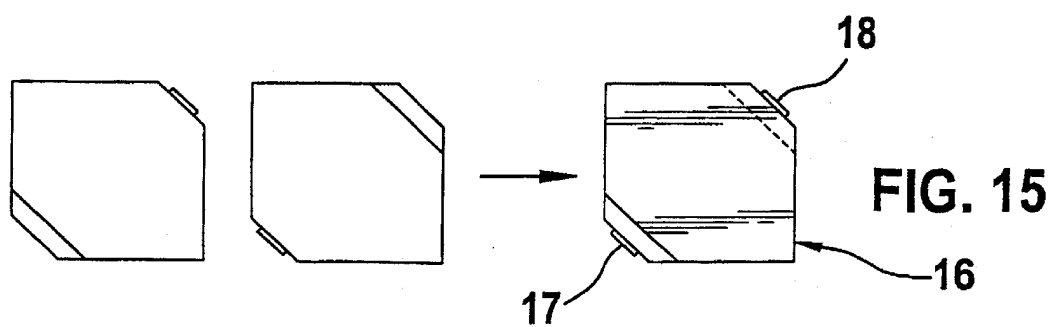
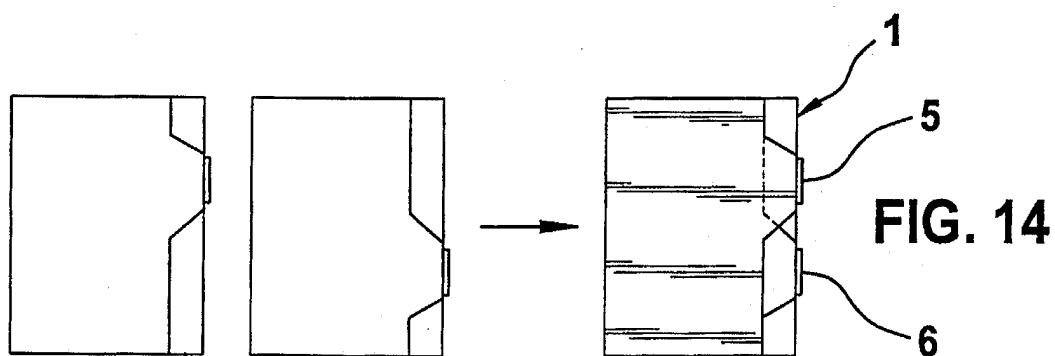
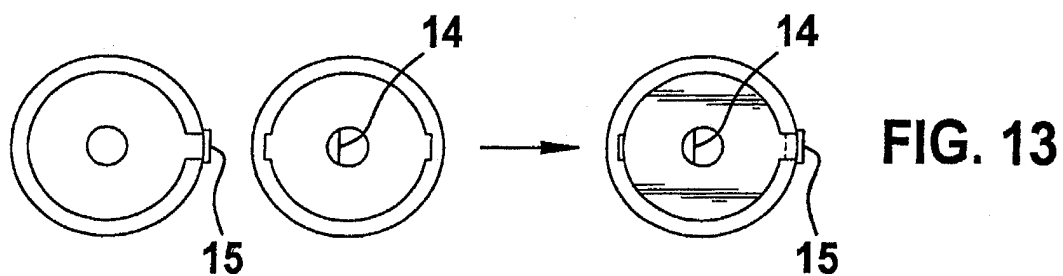


2/5

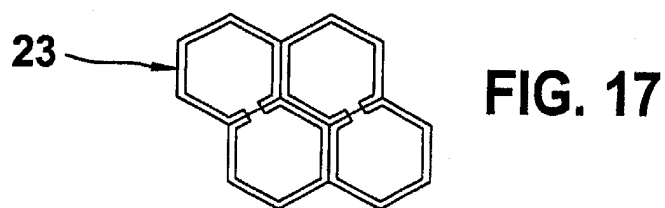
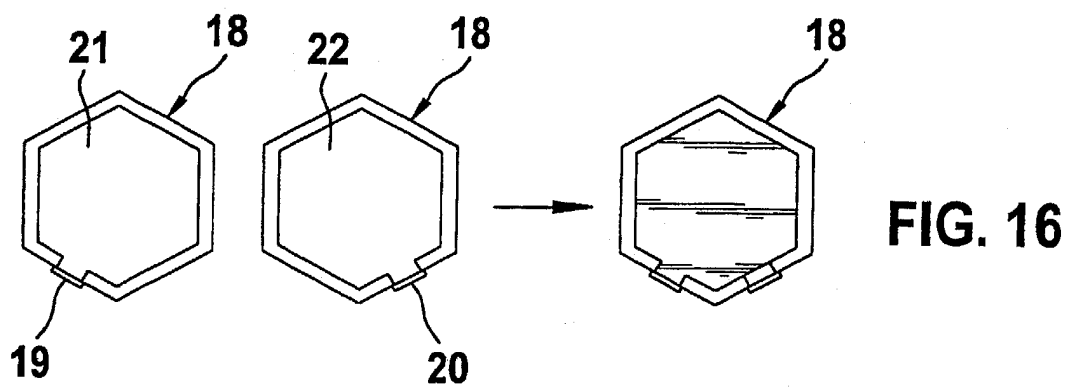




4/5



5/5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 00/03025

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H01L41/083 H01L41/047

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, WPI Data, EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 41 05 997 A (HITACHI METALS LTD) 5 September 1991 (1991-09-05)	1-6
Y	page 3, line 33 -page 5, line 1; figures 1,3	7
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 318 (E-1232), 13 July 1992 (1992-07-13) & JP 04 091664 A (BROTHER IND LTD), 25 March 1992 (1992-03-25) abstract  --- -/--	7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 February 2001

Date of mailing of the international search report

20/02/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Köpf, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 00/03025

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 094 078 A (NEC CORP) 16 November 1983 (1983-11-16) page 8, line 4 -page 9, line 6 page 12, line 25 -page 15, line 11 page 16, line 23 -page 19, line 17 figures 1,2,7-10,14,15 ----	1-5,8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 161 (E-1526), 17 March 1994 (1994-03-17) & JP 05 335644 A (FUJI ELECTROCHEM CO LTD), 17 December 1993 (1993-12-17) abstract -& JP 05 335644 A (FUJI ELECTROCHEM CO LTD) 17 December 1993 (1993-12-17) figures 1-3 ----	1,2,5
X	EP 0 545 391 A (HOECHST CERAMTEC AG) 9 June 1993 (1993-06-09) the whole document ----	1,3,4,6, 8
P,X	EP 0 977 284 A (SIEMENS AG) 2 February 2000 (2000-02-02) the whole document ----	1,3,4,7, 9
E,L	DE 199 09 482 A (ROBERT BOSCH GMBH) 7 September 2000 (2000-09-07) L: Priorität the whole document -----	1,3,4,6, 8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/03025

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4105997 A	05-09-1991	JP 2965602 B JP 3248483 A GB 2242312 A,B US 5153477 A	18-10-1999 06-11-1991 25-09-1991 06-10-1992
JP 04091664 A	25-03-1992	NONE	
EP 0094078 A	16-11-1983	JP 1472361 C JP 58196068 A JP 63017354 B JP 1857861 C JP 58196069 A JP 63034636 B JP 58196070 A JP 58196071 A JP 58196072 A JP 58196073 A JP 58196074 A JP 1871855 C JP 4051992 B JP 58196075 A JP 1944761 C JP 6071102 B JP 58196076 A JP 1882024 C JP 6005794 B JP 58196077 A JP 58196078 A JP 1728730 C JP 4009390 B JP 58196079 A AU 553391 B AU 1442283 A CA 1206193 A DE 3378393 D US 4523121 A BR 8302536 A KR 8600255 B	27-12-1988 15-11-1983 13-04-1988 27-07-1994 15-11-1983 11-07-1988 15-11-1983 15-11-1983 15-11-1983 15-11-1983 15-11-1983 06-09-1994 20-08-1992 15-11-1983 23-06-1995 07-09-1994 15-11-1983 10-11-1994 19-01-1994 15-11-1983 15-11-1983 29-01-1993 20-02-1992 15-11-1983 10-07-1986 17-11-1983 17-06-1986 08-12-1988 11-06-1985 17-01-1984 21-03-1986
JP 05335644 A	17-12-1993	JP 2645628 B	25-08-1997
EP 0545391 A	09-06-1993	JP 5275763 A	22-10-1993
EP 0977284 A	02-02-2000	DE 19834461 A JP 2000082852 A	10-02-2000 21-03-2000
DE 19909482 A	07-09-2000	WO 0052770 A	08-09-2000

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03025

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H01L41/083 H01L41/047

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, WPI Data, EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 41 05 997 A (HITACHI METALS LTD) 5. September 1991 (1991-09-05)	1-6
Y	Seite 3, Zeile 33 -Seite 5, Zeile 1; Abbildungen 1,3	7
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 318 (E-1232), 13. Juli 1992 (1992-07-13) & JP 04 091664 A (BROTHER IND LTD), 25. März 1992 (1992-03-25) Zusammenfassung	7

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Februar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20/02/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Köpf, C

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03025

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 094 078 A (NEC CORP) 16. November 1983 (1983-11-16) Seite 8, Zeile 4 -Seite 9, Zeile 6 Seite 12, Zeile 25 -Seite 15, Zeile 11 Seite 16, Zeile 23 -Seite 19, Zeile 17 Abbildungen 1,2,7-10,14,15 ----	1-5,8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 161 (E-1526), 17. März 1994 (1994-03-17) & JP 05 335644 A (FUJI ELECTROCHEM CO LTD), 17. Dezember 1993 (1993-12-17) Zusammenfassung -& JP 05 335644 A (FUJI ELECTROCHEM CO LTD) 17. Dezember 1993 (1993-12-17) Abbildungen 1-3 ----	1,2,5
X	EP 0 545 391 A (HOECHST CERAMTEC AG) 9. Juni 1993 (1993-06-09) das ganze Dokument ----	1,3,4,6, 8
P,X	EP 0 977 284 A (SIEMENS AG) 2. Februar 2000 (2000-02-02) das ganze Dokument ----	1,3,4,7, 9
E,L	DE 199 09 482 A (ROBERT BOSCH GMBH) 7. September 2000 (2000-09-07) L: Priorität das ganze Dokument -----	1,3,4,6, 8

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 00/03025

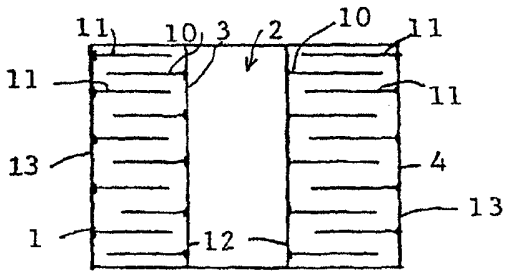
Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4105997 A	05-09-1991	JP 2965602 B JP 3248483 A GB 2242312 A, B US 5153477 A	18-10-1999 06-11-1991 25-09-1991 06-10-1992
JP 04091664 A	25-03-1992	KEINE	
EP 0094078 A	16-11-1983	JP 1472361 C JP 58196068 A JP 63017354 B JP 1857861 C JP 58196069 A JP 63034636 B JP 58196070 A JP 58196071 A JP 58196072 A JP 58196073 A JP 58196074 A JP 1871855 C JP 4051992 B JP 58196075 A JP 1944761 C JP 6071102 B JP 58196076 A JP 1882024 C JP 6005794 B JP 58196077 A JP 58196078 A JP 1728730 C JP 4009390 B JP 58196079 A AU 553391 B AU 1442283 A CA 1206193 A DE 3378393 D US 4523121 A BR 8302536 A KR 8600255 B	27-12-1988 15-11-1983 13-04-1988 27-07-1994 15-11-1983 11-07-1988 15-11-1983 15-11-1983 15-11-1983 15-11-1983 15-11-1983 06-09-1994 20-08-1992 15-11-1983 23-06-1995 07-09-1994 15-11-1983 10-11-1994 19-01-1994 15-11-1983 15-11-1983 29-01-1993 20-02-1992 15-11-1983 10-07-1986 17-11-1983 17-06-1986 08-12-1988 11-06-1985 17-01-1984 21-03-1986
JP 05335644 A	17-12-1993	JP 2645628 B	25-08-1997
EP 0545391 A	09-06-1993	JP 5275763 A	22-10-1993
EP 0977284 A	02-02-2000	DE 19834461 A JP 2000082852 A	10-02-2000 21-03-2000
DE 19909482 A	07-09-2000	WO 0052770 A	08-09-2000

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : <b>H01L 41/083</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/52770</b>
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	8. September 2000 (08.09.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00511 (22) Internationales Anmeldedatum: 24. Februar 2000 (24.02.00)  (30) Prioritätsdaten: 199 09 482.9 4. März 1999 (04.03.99) DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEINZ, Rudolf [DE/DE]; Eltinger Weg 26, D-71272 Renningen (DE). BOECKING, Friedrich [DE/DE]; Mainzer Str. 27, D-70499 Stuttgart (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.	
(54) Title: PIEZOELECTRIC ACTUATOR			
(54) Bezeichnung: PIEZOELEKTRISCHER AKTOR			
(57) Abstract			
<p>The invention relates to a piezoelectric actuator, notably for actuating control valves or injectors of internal combustion engines of motor vehicles. Said actuator comprises a cylindrical piezoelectric actuator body (1) in the shape of a multilayer laminate made of superimposed layers of a piezoelectric material between which metallic or electrically conductive alternating first and second electrode layers (10, 11) are inserted which serve as electrodes. Said first and second electrode layers (10, 11) are alternately contacted by a first and second electrically conductive shared electrode terminal (12, 13). The piezoelectric actuator body (1) either has an internal longitudinal hole (2) and at least the first shared electrode terminal (12) is mounted on the inner wall (3) of the actuator body (1) embodied by the internal longitudinal hole (2) and there contacts the first electrode layer (10) or, alternatively, the actuator body (1) does not have an internal longitudinal hole and the first and second electrode layers (10, 11) are bare on the outer cylinder wall (4) of the actuator body (1) in angle-displaced points where they contact the first and second electrode terminals (12, 13).</p>			
(57) Zusammenfassung			
<p>Die Erfindung betrifft einen piezoelektrischen Aktor, insbesondere zur Betätigung von Steuer- oder Einspritzventilen an Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen, mit einem kreiszylindrischen piezoelektrischen Aktorkörper (1) in Form eines vielschichtigen Laminats aus aufeinandergeschichteten Lagen piezoelektrischen Materials und dazwischenliegenden metallischen bzw. elektrisch leitenden, als Elektroden dienenden einander abwechselnden ersten und zweiten Elektrodenschichten (10, 11), wobei diese ersten und zweiten Elektrodenschichten (10, 11) jeweils abwechselnd durch einen ersten und zweiten elektrisch leitenden gemeinsamen Elektrodenanschluß (12, 13) kontaktiert sind. Der piezoelektrische Aktorkörper (1) hat entweder eine Innenlängsbohrung (2) und wenigstens der erste gemeinsame Elektrodenanschluß (12) ist an der durch die Innenlängsbohrung (2) gebildeten Innenwand (3) des Aktorkörpers (1) vorgesehen und steht dort mit jeder ersten Elektrodenschicht (10) in Kontakt. Alternativ weist der Aktorkörper (1) keine Innenlängsbohrung auf, und die ersten und zweiten Elektrodenschichten (10, 11) liegen jeweils an zueinander winkelversetzen Stellen an der Zylinderaußenwand (4) des Aktorkörpers (1) frei und stehen dort jeweils mit dem ersten und zweiten Elektrodenanschluß (12, 13) in Kontakt.</p>			

# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

5

Piezoelektrischer Aktor

10

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen insbesondere zur Betätigung  
15 von Steuer- oder Einspritzventilen an Verbrennungsmotoren  
in Kraftfahrzeugen geeigneten piezoelektrischen Aktor mit  
einem kreiszyllindrischen piezoelektrischen Aktorkörper in  
Form eines vielschichtigen Laminats aus  
aufeinandergeschichteten Lagen piezoelektrischen Materials  
20 und dazwischenliegenden metallischen bzw. elektrisch  
leitenden, als Elektroden dienenden einander abwechselnden  
ersten und zweiten Elektrodenschichten, wobei diese ersten  
und zweiten Elektrodenschichten jeweils abwechselnd durch  
einen ersten und zweiten elektrisch leitenden gemeinsamen  
25 Elektrodenanschluß kontaktiert sind.

Allgemein sind piezoelektrische Hochvoltaktoren in  
zylindrischer Bauform bekannt, die als Keramik-  
Einzelscheiben mit festen Elektroden zu einem Zylinder  
30 übereinandergestapelt werden (siehe z. B. US-Patent 4 460  
842). Für die äußeren Elektrodenanschlüsse sind  
Elektrodenbleche zur Mantelfläche des Zylinderstapels  
geführt und dort im rechten Winkel so abgebogen, daß  
gegeneinander winkelfersetzte streifenförmige  
35 Elektrodenanschlüsse entstehen, die jeweils einander  
zugeordnete Elektroden kontaktieren können.

- 2 -

Für den Einsatz eines piezoelektrischen Aktors zur Betätigung von Einspritzventilen an Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen ist ein zylindrischer Aktor von Vorteil, da er den vorhandenen Bauraum in einem Injektorkörper und in einer kreisrunden Bohrung im Zylinderkopf des Verbrennungsmotors optimal ausnutzt. Dann kann in dem Injektorkörper oder -gehäuse neben dem Aktor auch eine Hochdruckbohrung geführt werden.

Die kreisrunde Kontur des Aktorkörpers erfordert eine spezielle Elektrodenstruktur, um eine elektrisch und mechanisch günstige Kontaktierung der Elektroden mit zugeordneten Elektrodenanschlüssen ausführen zu können.

#### Aufgabe und Vorteile der Erfindung

Nach dem oben gesagten ist es Aufgabe der Erfindung einen piezoelektrischen Aktor, der sich insbesondere zur Betätigung von Steuer- oder Einspritzventilen an Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen eignet und der einen kreiszyllindrischen piezoelektrischen Aktorkörper in Form eines vielschichtigen Laminats aus aufeinandergeschichteten Lagen piezoelektrischen Materials und dazwischenliegenden metallischen bzw. elektrisch leitenden, als Elektroden dienenden, einander abwechselnd vorgesehenen ersten und zweiten Elektrodenschichten hat, so zu ermöglichen, daß eine mechanisch stabile, platzsparende und elektrisch sichere Kontaktierung der Elektrodenschichten mit den zugeordneten Elektrodenanschlüssen ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird anspruchsgemäß gelöst.

Die Lösung läßt sich in zwei erfindungsgemäße Aspekte gliedern:

- Bei dem ersten erfindungsgemäßen Aspekt weist der



- 3 -

kreiszyllindrische Aktorkörper eine Innenbohrung auf, wobei der erste Elektrodenanschluß innen und der zweite Elektrodenanschluß außen oder auch beide Elektrodenanschlüsse in der Innenbohrung angebracht sind.

5 - Gemäß dem zweiten erfindungsgemäßen Aspekt ist der Aktorkörper ebenfalls kreiszyllindrisch, hat aber keine Innenbohrung. Die Elektrodenanschlüsse befinden sich auf der Mantelfläche des zylindrischen Aktorkörpers und sind im  
10 Winkel gegeneinander versetzt, wobei dazu die ersten und zweiten Elektrodenschichten jeweilige Aussparungen aufweisen, die denjenigen Elektrodenanschluß isolierend umgeben, der mit dieser Elektrodenschicht nicht in Kontakt steht.

15 Auf diese Weise läßt sich ein vorteilhafter piezoelektrischer Aktor verwirklichen, dessen Außenkontur trotz der Elektrodenanschlüsse nicht oder kaum von der Kreiszyllinderform abweicht, so daß ein solcher  
20 piezoelektrischer Aktor eng in eine kreiszyllindrische Bohrung eines Injektorkörpers eingepaßt werden kann, wobei in der Wand des Injektorkörpers noch Platz für eine Hochdruckbohrung bleibt.

25 Die obigen und weitere Merkmale der Erfindung werden in der nachfolgenden verschiedene erfindungsgemäße Ausführungsbeispiele beschreibenden Beschreibung noch deutlicher, wenn diese anhand der Zeichnung gelesen wird.

30 Zeichnung

Die Figuren 1A und 1B zeigen jeweils perspektivisch und in Form eines Längsschnitts einen gemäß dem ersten Aspekt der  
35 Erfindung gestalteten piezoelektrischen Aktor.

- 4 -

Die Figuren 2A und 2B zeigen jeweils perspektivisch und als Längsschnitt eine Variante eines gemäß dem ersten Aspekt gestalteten erfindungsgemäßen piezoelektrischen Aktors.

5 Die Figuren 3A und 3B zeigen jeweils perspektivisch und als Längsschnitt einen gemäß dem zweiten erfindungsgemäßen Aspekt gestalteten piezoelektrischen Aktor.

10 Die Figuren 4 bis 8 zeigen jeweils im Querschnitt Varianten des in den Figuren 3A und 3B gezeigten Ausführungsbeispiels eines piezoelektrischen Aktors.

#### Ausführungsbeispiele

15

Die Figur 1A zeigt einen kreiszylindrischen Aktorkörper 1, der mit einer zentrischen Innenlängsbohrung 2 versehen ist.

20

Gemäß Figur 1B liegen erste Elektrodenschichten 10, die sich mit zweiten Elektrodenschichten 11 im piezoelektrischen Aktorkörper 1 abwechseln, an der durch die zentrische Innenlängsbohrung 2 gebildeten Innenwand 3 des Aktorkörpers 1 frei und stehen dort mit einem ersten gemeinsamen Elektrodenanschluß 12 in Kontakt, während die  
25 zweiten leitenden Elektrodenschichten 11 an der Zylinderaußenwand 4 des Aktorkörpers 1 frei liegen und dort mit einem zweiten gemeinsamen Elektrodenanschluß 13 in Kontakt stehen. Auf diese Weise ist der erste gemeinsame Elektrodenanschluß 12 innen und der zweite gemeinsame  
30 Elektrodenanschluß 13 auf der Außenseite des Aktorkörpers 1 weggeführt. In dem in Figur 1B gezeigten Querschnitt durch den Aktorkörper 1 ist auch zu erkennen, daß die mit dem ersten gemeinsamen Elektrodenanschluß 12 in Kontakt stehenden ersten Elektrodenschichten 10 nicht bis zur  
35 Zylinderaußenwand 4 gehen und daß die zweiten mit dem zweiten gemeinsamen Elektrodenanschluß 13 in Kontakt

- 5 -

stehenden Elektrodenschichten 11 nicht bis zu der durch die Bohrung 2 gebildeten Innenwand 3 des Aktorkörpers 1 reichen.

5 Prinzipiell können sowohl der erste gemeinsame Elektrodenanschluß 12 kreisrund die ganze Innenwand 3 als auch der zweite gemeinsame Elektrodenanschluß 13 kreisrund die gesamte Außenwand 4 des Aktorkörpers 1 bedecken. Alternativ können der erste und zweite Elektrodenanschluß 10 12 und 13 aber auch nur streifenförmig parallel zur Längsachse des Aktorkörpers 1 geführt sein.

Die in den Figuren 2A und 2B gezeigte Variante des gemäß dem ersten erfindungsgemäßen Aspekt ausgeführten piezoelektrischen Aktors unterscheidet sich von der in den 15 Figuren 1A und 1B dargestellten ersten Ausführungsform dadurch, daß keine der ersten und zweiten Elektrodenschichten 10 und 11 an der Zylinderaußenwand 4 des Aktorkörpers 1 freiliegen, sondern statt dessen 20 ausschließlich an der durch die Innenlängsbohrung 2 gebildeten Innenwand 3 jeweils in Kontakt mit dem ersten und zweiten gemeinsamen Elektrodenanschluß 12 und 13 stehen.

25 Der erste und zweite gemeinsame Elektrodenanschluß 12 und 13 bilden schmale Kontaktstreifen, die in Längsrichtung des Aktorkörpers 1 an dessen Innenwand 3 liegen.

Der Vorteil des in den Figuren 2A und 2B gezeigten 30 Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen piezoelektrischen Aktors liegt in der großen Ausnutzung der aktiven Piezoflächen.

Dagegen liegt der Vorteil des in den Figuren 1A und 1B 35 gezeigten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels eines piezoelektrischen Aktors darin, daß ein Vorspannungselement

- 6 -

durch die Innenbohrung 2 z. B. in Form eines metallischen Stifts geführt sein kann, um eine mechanische Vorspannung auf die beiden Stirnflächen des Aktorkörpers 1 aufzubringen. Dadurch können an den Außenseiten des  
5 Aktorkörpers 1 geführte Spannbügel entfallen.

Ein gemäß dem zweiten erfindungsgemäßen Aspekt gestalteter piezoelektrischer Aktor hat, wie die Figuren 3A und 3B zeigen, keine Innenbohrung. Die sich abwechselnden ersten  
10 und zweiten Elektrodenschichten 10 und 11 liegen jeweils an einander gegenüberliegenden Mantelseiten des kreiszyklindrischen Aktorkörpers 1 frei und stehen dort jeweils in Kontakt mit dem ersten und zweiten Elektrodenanschluß 12, 13. In der perspektivischen  
15 Darstellung in Figur 3A ist zu erkennen, daß die für den ersten und zweiten Elektrodenanschluß 12, 13 jeweils zur Verfügung stehende Kontaktfläche prinzipiell bis nahe 180° auf der Zylindermantelfläche reichen kann. Der erste und zweite Elektrodenanschluß 12, 13 bilden dann jeweils eine  
20 Halbschale auf der Zylindermantelfläche. Damit der erste und zweite Elektrodenanschluß 12, 13 voneinander isoliert sind, bleiben zwei einander diametral gegenüberliegende Streifen frei von Elektrodenanschlüssen.

25 Die in den Figuren 4A und 4B gezeigte Schnittansicht zeigt eine solche Variante mit breiten Kontaktflächen für den ersten und zweiten gemeinsamen Elektrodenanschluß 12 und 13. Gemäß Figur 4B ist jede erste Elektrodenschicht 10 um den halbschaligen zweiten Elektrodenanschluß 13 herum  
30 ausgespart, wobei diese Aussparung 17 aus Keramik ohne Elektrodenmaterial besteht. Genauso ist jede zweite Elektrodenschicht 11 um den ersten gemeinsamen Elektrodenanschluß 12 herum ausgespart, damit dieser gegenüber der zweiten Elektrodenschicht 11 isoliert ist.  
35 Auch diese Aussparung 18 besteht aus Keramik ohne Elektrodenmaterial. Gemäß Figur 4A und 4B ist die Form der

- 7 -

Aussparungen 17 und 18 jeweils kreisbogenförmig, wobei der Bogen der ersten und zweiten Aussparung einen etwas größeren Winkelbereich einnimmt als die Halbschalen der zweiten und ersten Elektrodenanschlüsse.

5

Prinzipiell gilt, daß die Elektrodenfläche eines piezoelektrischen Aktors um so besser ausgenutzt ist, je kleiner die Kontaktflächen des ersten und zweiten gemeinsamen Elektrodenanschlusses werden. Eine Lösung dafür ist in den Figuren 5A, 5B, 6 und 7 gezeigt. Dabei bilden der erste und zweite Elektrodenanschluß 12 und 13 schmale, einander diametral gegenüberliegende Kontaktstreifen, die in Längsrichtung auf der Mantelaußenfläche 4 des piezoelektrischen Aktorkörpers 1 liegen. Die jeweiligen Aussparungen 17 und 18 können deshalb so klein werden, daß sie nur kleine Flächenabschnitte von der jeweiligen Elektrodenfläche der ersten und zweiten Elektrodenschichten 10 und 11 wegnehmen.

Die Varianten gemäß den Figuren 6 bis 8 zeigen, abweichend von den Figuren 4 und 5, lediglich eine Schnittansicht, wobei nur eine der Elektrodenschichten, z. B. eine der ersten Elektrodenschichten 10 und die um den Kontaktstreifen des zweiten Elektrodenanschlusses 13 herumliegende Aussparung 17 zu erkennen sind. Gemäß den Figuren 6 und 7 sind die Aussparungen 17 auf kleine Flächenabschnitte der ersten Elektrodenschichten 10 beschränkt. Genauso sind dann die (nicht zu erkennenden) Aussparungen 18 um den den ersten gemeinsamen Elektrodenanschluß 12 bildenden Kontaktstreifen herum geformt.

Gemäß Figur 6 haben die Aussparungen 17 und 18 die Form eines Kreisabschnitts. Gemäß Figur 7 haben die Aussparungen 17 und 18 jeweils die Form eines bogenförmigen Ausschnitts jeweils aus der ersten und zweiten Elektrodenschicht.

- 8 -

Anders als bei den Figuren 5 bis 7 sind in Fig. 8 die ersten und zweiten gemeinsamen Elektrodenanschlüsse 12 und 13 ähnlich wie in Figur 4 in Form breiterer Halbschalen ausgeführt und jede Aussparung 17 der ersten Elektrodenschicht ist um den zweiten Elektrodenanschluß 13 herum etwa sichelmondförmig. Die gleiche Form hat dann die (in Figur 8 nicht zu erkennende) zweite Aussparung 18 der zweiten Elektroden-schichten 11 um den ersten Elektrodenanschluß 12 herum.

Allen in den Figuren 3 bis 8 gezeigten Ausführungsbeispielen ist eine versetzte Anordnung der ersten und zweiten Elektroden-schichten 10 und 11 gemäß Figur 3B eigen, wobei jede die erste und zweite Elektroden-schicht 10 und 11 an diametral einander gegenüberliegenden Seiten der Zylindermantelfläche frei liegen und dort mit schmalen Kontaktstreifen des ersten und zweiten gemeinsamen Elektrodenanschlusses 12, 13 (siehe die Figuren 5, 6 und 7) oder mit breiteren Kontaktschalen des ersten und zweiten gemeinsamen Elektrodenanschlusses 12 und 13 (Fig. 4 und 8) in Kontakt stehen. Die Außenkonturen der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen piezoelektrischen Aktors weichen nicht oder kaum von der für den vorgesehen Einsatzzweck optimalen kreiszyklindrischen Form ab.

5

## Ansprüche

- 10 1. Piezoelektrischer Aktor, insbesondere zur Betätigung  
von Steuer- oder Einspritzventilen an Verbrennungsmotoren  
in Kraftfahrzeugen, mit einem kreiszylindrischen  
piezoelektrischen Aktorkörper (1) in Form eines  
vielschichtigen Laminats aus aufeinandergeschichteten Lagen  
15 piezoelektrischen Materials und dazwischenliegenden  
metallischen bzw. elektrisch leitenden, als Elektroden  
dienenden einander abwechselnden ersten und zweiten  
Elektrodenschichten (10, 11), wobei diese ersten und  
zweiten Elektrodenschichten (10, 11) jeweils abwechselnd  
20 durch einen ersten und zweiten elektrisch leitenden  
gemeinsamen Elektrodenanschluß (12, 13) kontaktiert sind,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Aktorkörper (1) eine  
Innenlängsbohrung (2) aufweist und daß wenigstens der erste  
gemeinsame Elektrodenanschluß (12) an der durch die  
25 Innenlängsbohrung (2) gebildeten Innenwand (3) des  
Aktorkörpers (1) vorgesehen ist und dort mit jeder ersten  
Elektrodenschicht (10) in Kontakt steht.
- 30 2. Piezoelektrischer Aktor nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, daß der zweite gemeinsame  
Elektrodenanschluß (13) an der Außenwand (4) des  
Aktorkörpers (1) vorgesehen ist und dort mit jeder zweiten  
Elektrodenschicht (11) in Kontakt steht.
- 35 3. Piezoelektrischer Aktor nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, daß auch der zweite gemeinsame

- 10 -

Elektrodenanschluß (13) an der Innenwand (3) des Aktorkörpers (1) vorgesehen ist und dort mit jeder zweiten Elektrodenschicht (11) in Kontakt steht.

5 4. Piezoelektrischer Aktor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und zweite Elektrodenanschluß (12, 13) an der Innenwand des Aktorkörpers schmale, einander diametral gegenüberliegende in Längsrichtung des Aktorkörpers (1) laufende Elektrodenstreifen bilden.

10

5. Piezoelektrischer Aktor insbesondere zur Betätigung von Steuer- oder Einspritzventilen an Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen, mit einem kreiszylindrischen piezoelektrischen Aktorkörper (1) in Form eines  
15 vielschichtigen Laminats aus aufeinandergeschichteten Lagen piezoelektrischen Materials und dazwischenliegenden metallischen bzw. elektrisch leitenden, als Elektroden dienenden einander abwechselnden ersten und zweiten Elektrodenschichten (10, 11), wobei diese ersten und  
20 zweiten Elektrodenschichten (10, 11) jeweils abwechselnd durch einen ersten und zweiten elektrisch leitenden gemeinsamen Elektrodenanschluß (12, 13) kontaktiert sind, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten  
25 Elektrodenschichten (10, 11) jeweils an zueinander winkelfversetzten Stellen bis an die Zylinderaußenwand (4) des Aktorkörpers (1) führen und dort jeweils mit dem ersten und zweiten Elektrodenanschluß (12, 13) in Kontakt stehen.

30 6. Piezoelektrischer Aktor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die an der Zylinderaußenwand (4) des Aktorkörpers (1) freiliegenden Stellen der ersten und zweiten Elektrodenschichten und der erste und zweite mit ihnen in Kontakt stehende Elektrodenanschluß (12, 13) einander diametral gegenüberliegen.

35

7. Piezoelektrischer Aktor nach Anspruch 5 oder 6,



- 11 -

dadurch gekennzeichnet, daß jede erste Elektrodenschicht (10) um den zweiten Elektrodenanschluß (13) eine denselben isolierende Aussparung (17) aufweist.

- 5 8. Piezoelektrischer Aktor nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß jede zweite Elektrodenschicht (11) um den ersten Elektrodenanschluß (12) eine denselben isolierende Aussparung (18) aufweist.
- 10 9. Piezoelektrischer Aktor nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder zweite Elektrodenanschluß (12, 13) schmale, in Längsrichtung des Aktorkörpers verlaufende Streifen bildet.
- 15 10. Piezoelektrischer Aktor nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder zweite Elektrodenanschluß (12, 13) eine breitere Kontaktfläche in Form eines in Längsrichtung des Aktorkörpers (1) laufenden Zylindermantelabschnitts bildet.

20

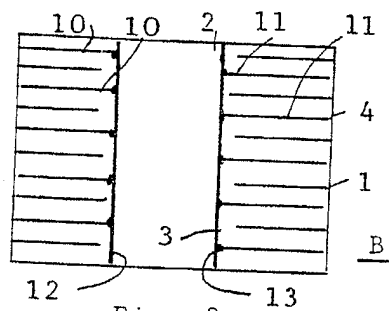
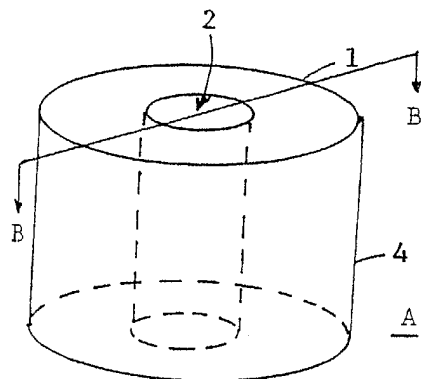


Fig. 2

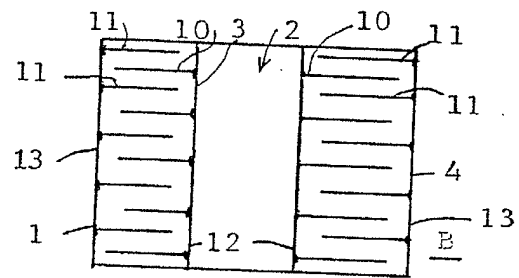
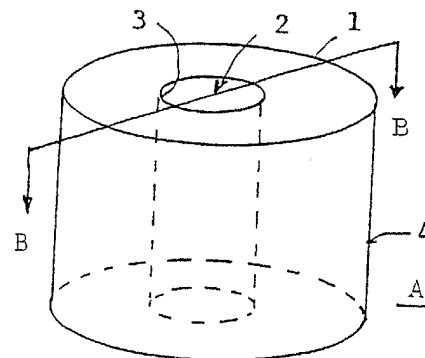


Fig. 1

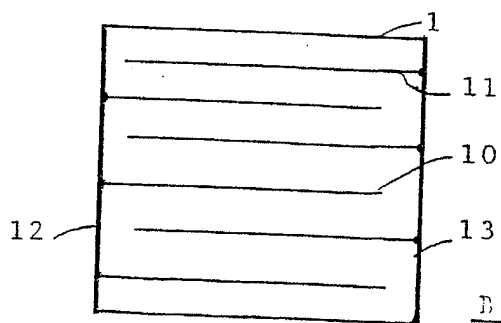
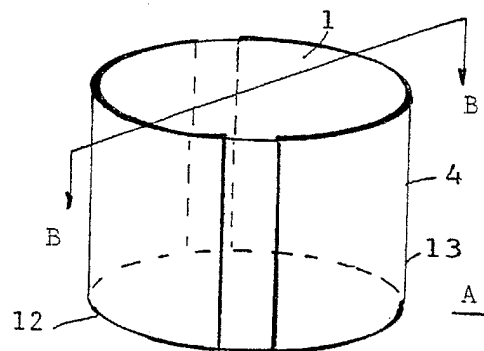
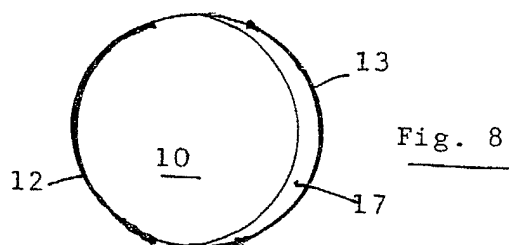
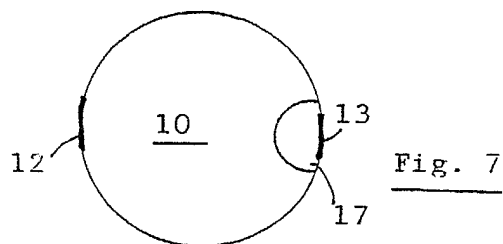
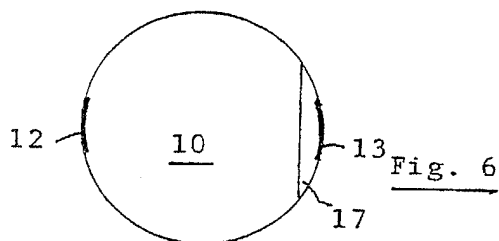
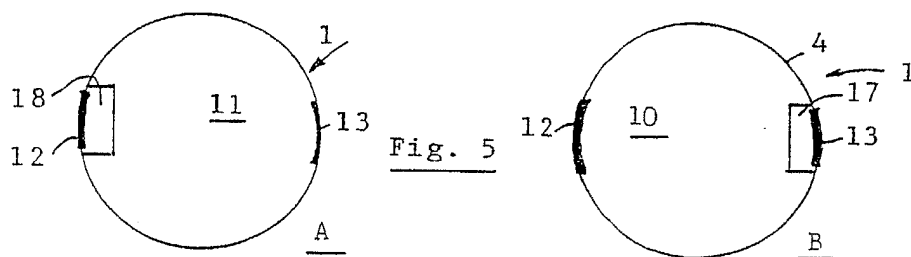
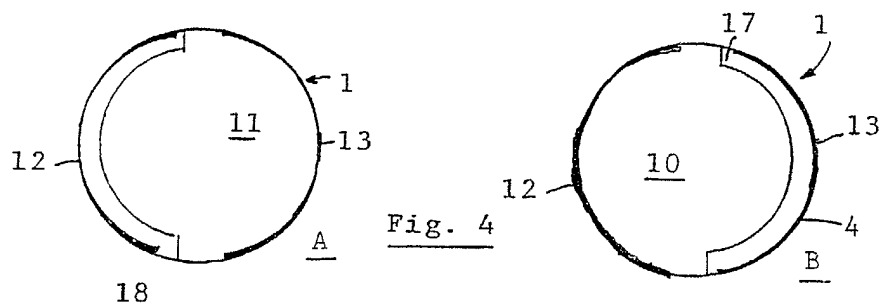


Fig. 3





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/00511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H01L41/083

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 471 256 A (IGASHIRA TOSHIHIKO ET AL) 11 September 1984 (1984-09-11) abstract; figures 1-3	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 02, 29 February 2000 (2000-02-29) & JP 11 317552 A (TOKIN CORP), 16 November 1999 (1999-11-16) abstract	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 199 (P-380), 16 August 1985 (1985-08-16) & JP 60 064212 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 12 April 1985 (1985-04-12) abstract	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 June 2000

Date of mailing of the international search report

30/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pelsters, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00511

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4471256	A	11-09-1984	JP 58218183 A	19-12-1983
			JP 59010178 A	19-01-1984
JP 11317552	A	16-11-1999	NONE	
JP 60064212	A	12-04-1985	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/DE 00/00511

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L41/083

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 471 256 A (IGASHIRA TOSHIHIKO ET AL) 11. September 1984 (1984-09-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 02, 29. Februar 2000 (2000-02-29) & JP 11 317552 A (TOKIN CORP), 16. November 1999 (1999-11-16) Zusammenfassung	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 199 (P-380), 16. August 1985 (1985-08-16) & JP 60 064212 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 12. April 1985 (1985-04-12) Zusammenfassung	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Juni 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pelsters, L

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00511

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4471256 A	11-09-1984	JP 58218183 A JP 59010178 A	19-12-1983 19-01-1984
JP 11317552 A	16-11-1999	KEINE	
JP 60064212 A	12-04-1985	KEINE	



# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00502

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H01B11/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 046 500 A (ROLLS ROYCE) 12. November 1980 (1980-11-12)	1,2,4,6
A	Seite 1, Zeile 79 -Seite 2, Zeile 60; Abbildung 1	3
X	EP 0 596 869 A (YAZAKI CORP) 11. Mai 1994 (1994-05-11)	1,2,5
A	Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 56; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2	3
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 03, 31. März 1999 (1999-03-31)	1
A	& JP 10 340642 A (NETSUKEN:KK), 22. Dezember 1998 (1998-12-22) Zusammenfassung	3

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Juni 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter.

Demolder, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00502

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2046500	A	12-11-1980	DE 3011444 A	16-10-1980
			FR 2453475 A	31-10-1980
			IT 1131008 B	18-06-1986
			JP 55154008 A	01-12-1980
			NL 8001499 A	07-10-1980
			SE 8002207 A	06-10-1980
EP 0596869	A	11-05-1994	JP 4004516 A	09-01-1992
			JP 4004517 A	09-01-1992
			JP 4004518 A	09-01-1992
			EP 0604398 A	29-06-1994
			DE 69122985 D	12-12-1996
			DE 69122985 T	06-03-1997
			DE 69129758 D	13-08-1998
			DE 69129758 T	22-10-1998
			DE 69130234 D	22-10-1998
			DE 69130234 T	18-02-1999
			EP 0452942 A	23-10-1991
			US 5171938 A	15-12-1992
JP 10340642	A	22-12-1998	NONE	

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>WKWT99/1</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/ 00502</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>23/02/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>23/02/1999</b>
Anmelder <b>KREITMAIR-STECK, Wolfgang</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R. 34720 Bö/Hz</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/ 00511</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>24/02/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>04/03/1999</b>
Anmelder <b>ROBERT BOSCH GMBH et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1b

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00511

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H01L41/083

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 471 256 A (IGASHIRA TOSHIHIKO ET AL) 11. September 1984 (1984-09-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 02, 29. Februar 2000 (2000-02-29) & JP 11 317552 A (TOKIN CORP), 16. November 1999 (1999-11-16) Zusammenfassung	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 199 (P-380), 16. August 1985 (1985-08-16) & JP 60 064212 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 12. April 1985 (1985-04-12) Zusammenfassung	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Juni 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pelsers, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00511

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4471256	A	11-09-1984	JP 58218183 A	19-12-1983
			JP 59010178 A	19-01-1984
JP 11317552	A	16-11-1999	NONE	
JP 60064212	A	12-04-1985	NONE	

# PCT

## ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) R. 34720 BÖ/HZ

**Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG**  
Piezoelektrischer Aktor

**Feld Nr. II ANMELDER**

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart  
Bundesrepublik Deutschland (DE)

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:  
0711/811-31110

Telefaxnr.:  
0711/811-331 81

Fernschreibnr:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

**Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER**

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

HEINZ, Rudolf  
Eltinger Weg 26  
71272 Renningen  
DE

Diese Person ist ☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

**Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT**

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

## Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

*Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.*

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

BOECKING, Friedrich  
Mainzer Str. 27  
70499 Stuttgart  
DE

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☒ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.



**Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN**

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

**Regionales Patent**

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist.
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist.

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate           | <input type="checkbox"/> LR Liberia.....  |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien                               | <input type="checkbox"/> LS Lesotho.....  |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien .....                         | <input type="checkbox"/> LT Litauen   |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich .....                       | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg.....  |
| <input type="checkbox"/> AU Australien .....                       | <input type="checkbox"/> LV Lettland  |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan                          | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau.....                                  |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina .....              | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar.....                                       |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados                               | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien ..... |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien.....                         | <input type="checkbox"/> MN Mongolei  |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien.....                         | <input type="checkbox"/> MW Malawi.....   |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus.....                           | <input type="checkbox"/> MX Mexiko.....   |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada                                 | <input type="checkbox"/> NO Norwegen.....   |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein       | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland.....                                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China.....                  | <input type="checkbox"/> PL Polen.....  |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba.....                              | <input type="checkbox"/> PT Portugal.....   |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik.....             | <input type="checkbox"/> RO Rumänien  |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland.....                       | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation.....                             |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark.....                          | <input type="checkbox"/> SD Sudan   |
| <input type="checkbox"/> EE Estland.....                           | <input type="checkbox"/> SE Schweden  |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien.....                           | <input type="checkbox"/> SG Singapur  |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland.....                          | <input type="checkbox"/> SI Slowenien.....  |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich                 | <input type="checkbox"/> SK Slowakei.....   |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada.....                           | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone  |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien.....                          | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan.....                                    |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana .....                            | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan.....                                     |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia                                 | <input type="checkbox"/> TR Türkei.....   |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien                               | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago.....                              |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn.....                            | <input type="checkbox"/> UA Ukraine.....  |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien                             | <input type="checkbox"/> UG Uganda.....   |
| <input type="checkbox"/> IL Israel.....                            | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika .....       |
| <input type="checkbox"/> IN Indien                                 | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan.....                                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan.....                  | <input type="checkbox"/> VN Vietnam.....  |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia.....                             | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien.....                                      |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan.....                       | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika.....  |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea..... | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe.....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republik Korea.....         |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan.....                        |   |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia                            |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                              |   |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

**Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen:** zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestätigungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehten.)

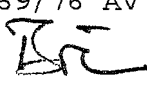

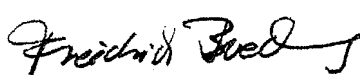
Feld Nr. VI PRIORITÄTSANMELDUNG		Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: * regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 04. März 1999 (04.03.99)	19909482.9	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

☒ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE	
Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA) (falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an: (der: Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden) ISA/	Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist): Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE	
Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:	Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:
Antrag : 4 Blätter	1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung
Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 8 Blätter	2. <input type="checkbox"/> Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
Ansprüche : 3 Blätter	3. <input type="checkbox"/> Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden)
Zusammenfassung: 1 Blätter	4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
Zeichnungen : 2 Blätter	5. <input type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:
Sequenzprotokollteil der Beschreibung : Blätter	6. <input type="checkbox"/> Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
Blattzahl insgesamt : 18 Blätter	7. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material
	8. <input type="checkbox"/> Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
	9. <input type="checkbox"/> Sonstige (einzeln auflisten):

Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 1B	Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch
---	--

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS	
Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.	
ROBERT BOSCH GMBH Nr. 69/76 AV  Böer	 Rudolf Heinz
	 Friedrich Böcking

Vom Anmeldeamt auszufüllen	
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	2. Zeichnungen
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	<input type="checkbox"/> eingegangen:
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:	<input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen	
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:	
Formblatt PCT/RO/101 (letztes Blatt)	

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

ZGM / ZGE

03. JULI 2000

Eingang

5.7.00

PCT

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

An

ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 30 02 20  
D-70442 Stuttgart  
GERMANY

Bearb. Eing.

vorl. Abl.

Bearb. erf.

gelöscht

MITTEL

Vorläufige Prüfung

Nationale Phase

Fallenlassen

Datum: 14.8.00 Kurzze:

Frist

Nr.

04.11.2000

2001

Bearb. Eing.

vorl. Abl.

Bearb. erf.

gelöscht

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

30/06/2000

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

R. 34720 BÖ/HZ

WEITERES VORGEHEN

siehe Punkte 1 und 4 unten

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00511

Internationales Anmeldedatum

(Tag/Monat/Jahr)

24/02/2000

Anmelder

ROBERT BOSCH GMBH et al.

1. ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

## Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

### Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

### Wo sind Änderungen einzureichen?

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,  
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a übermittelt wird.

3. ☐ Hinsichtlich des Widerspruchs gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß

☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.

☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. Weiteres Vorgehen: Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von 18 Monaten seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90<sup>bis</sup> bzw. 90<sup>ter</sup> vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von 20 Monaten seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde



Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Trudy Thoen-de Jong

## ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.

Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

### HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

#### Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

#### Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

#### Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

#### In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen, die anderen Ansprüche nicht neu numeriert zu werden. Im Fall einer Neunummerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu numerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

#### Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

##### Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

## ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:  
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:  
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:  
Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt. "Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:  
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

### "Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigelegt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

### Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

### Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R. 34720 Bö/Hz</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/00511</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>24/02/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>04/03/1999</b>
Anmelder <b>ROBERT BOSCH GMBH et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. ☐ **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

#### 5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1b

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00511

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L41/083

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 471 256 A (IGASHIRA TOSHIHIKO ET AL) 11. September 1984 (1984-09-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 ---	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 02, 29. Februar 2000 (2000-02-29) & JP 11 317552 A (TOKIN CORP), 16. November 1999 (1999-11-16) Zusammenfassung ---	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 199 (P-380), 16. August 1985 (1985-08-16) & JP 60 064212 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 12. April 1985 (1985-04-12) Zusammenfassung -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Juni 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pelsers, L

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00511

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4471256	A	11-09-1984	JP	58218183 A	19-12-1983
			JP	59010178 A	19-01-1984
JP 11317552	A	16-11-1999	KEINE		
JP 60064212	A	12-04-1985	KEINE		